



ŠOLSKI CENTER CELJE
Gimnazija Lava

RAZISKOVALNA NALOGA

SAMODEJNO ZALIVANJE RASTLINJAKA

Mentor:

Matjaž CIZEJ, univ. dipl. inž

Avtorja:

Marcel JEVŠNIK, GL-4.e

Žiga ZORMAN, GL-4.e

Marec, 2010

Kazalo

1. Povzetek.....	3
2. Uvod	4
2.1. Predstavitev raziskovalnega problema	4
2.2. Hipoteze	4
2.3. Opis raziskovalnih metod.....	4
3. Opis delovanja naprave	6
4. Potek izdelave	6
4.1. Krmilnik ALPHA XL.....	6
4.2. Senzor vlažnosti KFS 33 LC	9
4.3. Vodna črpalka.....	10
5. Razprava.....	12
6. Zaključek	12
7. Viri in literatura	14
8. Zahvala	15

Kazalo slik in tabel

Slika 1: Krmilnik Alpha XL.....	7
Slika 2: Senzor vlažnosti KFS 33 LC	9
Slika 3: Graf odvisnosti relativne vlage od kapacitivnosti senzorja	10
Slika 4: Vodna črpalka BWV 03	11
Tabela 1: Tabela modelov krmilnikov in njihovih lasnosti	8

1. Povzetek

Namen raziskovalne naloge je bil postavitve sistema, ki omogoča avtomatsko zalivanje rastlinjaka. Sistem je voden preko mitsubishijevega krmilnika Alpha XL.

V zemljo sva dala senzor vlažnosti, kateri je preko vezja v Alphi oddajal analogni signal, tu sem nastavljal prepustno območje, krmilnik je bil povezan s črpalko in jo tudi vklopil oz. izklopil. Črpalka je črpala vodo iz deževnega zajetja, s tem sem koristno uporabili vodo, ki ni namenjena pitju. V današnjih časih vedno bolj strmimo k avtomatizaciji, zato sva prišel na idejo, da bi naredil avtomatizirano zalivanje rastlinjaka. Maketa je zelo podobna stvarni podobi, saj zajema elemente pravega rastlinjaka. Uporabljen krmilnik pa omogoča tudi kasnejšo nadgradnjo sistema (krmiljenje več črpalk, uravnavanje temperature, senzor padavin...).

2. Uvod

2.1. Predstavitev raziskovalnega problema

Za raziskovalno nalogo sva naredila sistem, ki avtomatsko zaliva rastlinjak, primeren pa je tudi za zunanjo uporabo na vrtu. Ta sistem je najbolj uporaben v vročih poletnih dneh, saj nam reši marsikatero težavo. Uporabljamo lahko vodo, ki smo jo predhodno zajeli kot deževnico, ta voda ni pitna, zato je idealna za zalivanje. Zalivamo lahko večje površine, za katere bi porabili preveliko časa. Najbolj pomembno pa je, da nam ni treba skrbeti za pravo vlažnost zemlje, ki je potrebna za rast in obstoj rastline, saj sistem sam poskrbi za to. Pri izbiri zemlje sva bila zelo previdna, saj sva morala vsako zmes na začetku večkrat umiriti z izparevanjem vode v vzorcu ter merjenjem razlike, kajti vsaka mešanica zemlje (prst, kamenina, šota...) pomeni sestavo iz različnih kemičnih elementov, katere se različno obnašajo, povrh je še njihova nasičenost z vodo različna, zato dajejo različne rezultate.

2.2. Hipoteze

- S pravilno izbiro in z natančno umiritvijo senzorja za meritev vlažnosti zemlje bomva uspešno izvedel zalivanje rastlinjaka
- Za lažjo predstavo sem izdelal maketo

2.3. Opis raziskovalnih metod

ko sva prišla na idejo, sva najprej narisala skico. Nato sva začela z zbiranjem materialov in osnovnih elementov, tu se je pojavil največji problem, saj je ponudba senzorjev ki merijo vlažnost zemlje zelo majhna, oziroma je sploh ni, zato sva morala kupljen senzor, ki se je s svojimi lastnostmi najbolj približal željenemu ustrezno modificirati in zaščititi. Ko sva dobila željene komponente sva začela s sestavljanjem makete, teža je bila ta, da sva morala narediti takšno maketo, ki bi nazorno pokazala delovanje, obenem pa nebi poškrpila ljudi okoli nje, zato sva jo izolirala. Vmes sva še sestavila program in ga preiskusila v simulaciji, ko je deloval tako kot je bilo pričakovano, sva ga prenesla na krmilnik.

3. Opis delovanja naprave

Maketa je sestavljena iz rezervoarja, kateri je namenjen za deževnico, iz njega črpalka črpa vodo, katera preko razpršilca zaliva rastlinjak. V rastlinjaku se nahaja senzor vlage, ki daje krmilniku stanje vlažnosti zemlje. V krmilniku sva nastavila prepustno območje in tako je krmilnik dal signal za vklop vodne črpalke, ko je bila vlažnost v zemlji premajhna in ko je bila previsoka jo je krmilnik ustavil. Teoretično bi lahko še v rezervoar dali senzor, ki zaznava nivo vode, vendar bi bil to čisti nesmisel in odvečen strošek, saj je v slovenji dovolj deževno podnebje, da je dotok vode stalen.

4. Potek izdelave

Prvi korak je bila izdelava makete, za senzor je bilo potrebno sestaviti posebno vezje, da je ta oddajal analogni signal, katerega je lahko krmilnik uporabil. Nato sva sestavila sestavila program za krmilnik. Ko je bil program končan sva ga simulirala in šele nato sva ga programirala na krmilnik. Vezje sva nato priklopila na krmilnik, temu sva nato nastavila prepustno območje, da je vklapljal in izklapljal pumpo, ki je bila priklopljena nanj. Ta je črpala vodo iz rezervarja in preko razpršilcev zalivala rastlinjak. Ko je bila vlažnost zemlje premajhna je voda prihajala v rastlinjak, ko pa je vlažnost dosegla maksimum, se je dotok vode ustavil.

4.1. Krmilnik ALPHA XL

Krmilnik alpha je uporaben na več področjih, kjer potrebujemo preprosta funkciska vodenja, ko so naprimer: ventilacija, klimatizacija, osvetlevanje, krmiljenje vhodov, krmiljenje vrat, varnostni sistemi, pametna hiša itd. Seveda bi lahko krmilnik nadomestili z tiskanim vezjem, vendar je prednost krmilnika ta, da če si kaj spremislimi lahko preprosto spremenimo program in željena stvar bo nadaljno funkcionirala, če bi pa uporabljali tiskana vezja, bi ta že ob minimalni spremembi postala neuporabna. Krmilnik je opremljen z različnimi tipkami, namenjenimi za programiranje in LCD zaslonom.

Prednosti krmilnika Alpha so:

- neposredno programiranje
- visokotokovna izhodna zmogljivost
- majhnost
- lahko dostopna programska vrata
- EEPROM programska vrata
- vgrajena ura realnega časa
- Window programski paket AL-PCS/WIN-E
- obširna dokumentacija



Slika 1: Krmilnik Alpha XL

Specifikacije	AL2-10MR-A	AL2-10MR-D	AL2-14MR-A	AL2-14MR-D	AL2-24MR-A	AL2-24MR-D
Integrirani V/I	10	10	14	14	24	24
Digitalni vhodi	6	6	8	8	15	15
Analogni vhodi	-	6	-	8	-	8
Kanali	-	6	-	8	-	8
Integrirani izhodi	4	4	6	6	9	9
Max. poraba [W]	4.9	4.0	5.5	7.5	7.0	9.0
Tipična poraba [W] Vsi; V/I; ON; OFF	3.5/1.85 240V; AC; 3.0/1.55 120V; AC	2.5/0.75	4.5/2.0 240V; AC; 3.5/1.5 120V; AC	4.0 / 1.0	5.5/2.5 240V; AC; 4.5/2.0 120V; AC	5.0 / 1.0
Teža [kg]	0.2	0.2	0.3	0.3	0.35	0.3
Mere (Š x V x G) [mm]	71.2 x 90 x 55	71.2 x 90 x 55	124.6 x 90 x 52	124.6 x 90 x 52	124.6 x 90 x 52	124.6 x 90 x 52

Tabela 1: Tabela modelov krmilnikov in njihovih lasnosti

Možnosti programiranja krmilnika

Krmilnik Alpha lahko programiramo na dva načina:

- Neposredno na krmilniku s pomočjo osmih tipk krmilnika in vgrajenega LCD zaslona s pomočjo programskega paketa AL-PCS/WIN-E na osebem računalniku; program pa po testiranju (simulaciji delovanja) prenesemo na krmilnik
- Krmilnik omogoča branje signalov in aktiviranje izhodov glede na zunanje pogoje ter vpisan program. Vgrajen zaslon omogoča neposreden vpis programa in kontrolo stanja sistema

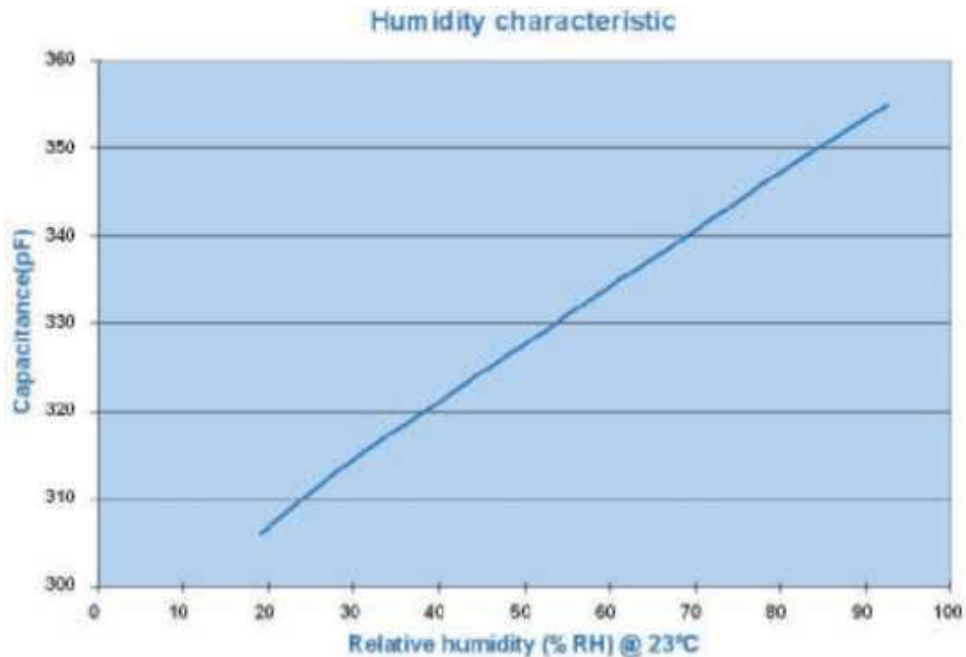
4.2. Senzor vlažnosti KFS 33 LC

KFS 33 LC je senzor vlažnosti katerega sva izbrala za merjenje vlažnosti zemlje v rastlinjaku. Fizikalni princip merjenja temelji na značilnostih higroskopska materiala, ki se uporablja kot dielektrični medij kondenzatorja. Vsebnost vode v polimeru vzdržuje ravnovesje z relativno vlažnost ozračja. Glede na vsebnost vode, se dielektrična konstanta spremeni in posledično tudi kapacitivnost senzorja. Na podlagi njene konstrukcijske značilnosti, kapacitivnosti vrednosti skoraj linearno odvisna od vrednosti relativne vlažnosti.

Visoke nominalne kapacitivnosti od 330 pF in dobre občutljivosti omogoča enostavno in stabilno elektronsko vrednotenje. Uporabljeni polimer je odporen proti rosi in običajnih gospodinjskih kemikalij, kot so detergenti.



Slika 2: Senzor vlažnosti KFS 33 LC



Slika 3: Graf odvisnosti relativne vlage od kapacitivnosti senzorja

4.3. Vodna črpalka

Vodno črpalko BWV 03 sva uporabila za najino maketo. Z njo bova črpala vodo iz rezervoarja preko cevi na škropilnik, kateri nato zaliva rastlinjak. Ko senzor vlažnosti zazna premajhno vsebnost vlage v zemlji to sporoči krmilniku Alphi, ki nato pošlje signal za zagon vodne črpalke.

Karakteristike vodne črpalke BWV 03

- Deluje na 12 -14 V enosmerne napetosti (baterijsko napajanje ali preko transformatorja)
- Narejena je za intervalno delovanje (30 minut dela, 30 minut počiva)
- Brez dodatnega mazanja tesnila
- Možnost desnega, levega teka
- Črpana količina maksimalno 12 l/min
- Višina 85 mm
- Maksimalni premer 48 mm
- Je črpalka potopnega tipa



Slika 4: Vodna črpalka BWV 03

5. Razprava

Pri tej raziskovalni nalogi sva sestavila maketo, ki ponazarja avtomatsko zalivanje vrta. Najpomembnejši del makete je krmilnik Alpha, ki s svojim delovanjem omogoča delovanje makete. Maketa vključuje tudi rezervar z deževnico iz katere črpalka črpa vodo v rastlinjak, katera se preko škropilnika enakomerno razporeja po celotni površini. V zemlji je senzor, ki meri vlažnost zemlje, ko je vlažnost premajhna senzor spremeni svojo kapacitivnost, katero zazna krmilnik, ki vključi črpalko, ko je pa vlažnost zemlje dovolj visoka ali prevelika, se kapacitivnost senzorja spet spremeni in krmilnik izključi črpalko. Program za krmilnik sva sestavila s pomočjo računalniške programske opreme in ga potem tudi simulirala, ko je program deloval tako kot je bilo pričakovano, sva ga prenesla na krmilnik in preiskusila. S to raziskovalno nalogo sva predstavila avtomatsko zalivanje rastlinjaka in obenem tudi dokazala, da je avtomatizacijo mogoče uporabiti na več vidikih vsakodnevnega življenja in tudi z njo bistveno olajšati naše delo, saj je delovanje makete zelo podobno delovaju sistema v pravem rastlinjaku.

6. Zaključek

V tej nalogi sva predstavila eno izmed možnosti za avtomatsko zalivanje rastlinjaka. Naredila sva maketo, ki je bila sestavljena in krmilnika, rezervoarja z deževnico, črpalke, ki črpa vodo v rastlinjak in senzorja, ki s svojim spreminjanjem kapacitivnosti glede na vlažnost zemlje oddaja signale krmilniku. Ko je vlažnost zemlje premajhna senzor spremeni svojo kapacitivnost in signale odda krmilniku, ta vključi črpalko, ki črpa vodo iz zajetja z deževnico in preko škropilnika enakomerno zaliva rastlinjak. Ko je vlažnost v zemlji dovolj velika ali prevelika, se senzorju spet spremeni kapacitivnost in krmilnik izključi črpalko. Ta maketa ima zelo podobno delovanje, kot pravi rastlinjak, saj vsebuje vse najnujnejše elemente za delovanje, zato nam pomaga lažje razumeti delovanje celotnega sistema. Težave so nastale zaradi umirjenja senzorja, saj različna vrsta zemlje ima različno vlažnost glede stalnega dotoka vode, zato sva morala senzor kar nekaj časa preizkušati, da sva umerila zelene vrednosti. Lahko bi še uporabila senzor, ki meri gladino vode v zajetju, vendar, ker je v našem podnebjju dovolj dežja, suše pa ne trajajo dolgo, zato bi bil ta projekt le odvečen strošek.

7. Viri in literatura

- Kuzman, P. Senzorji pri avtomatizaciji procesov
- Lorencon, R. (1996) Elektronski elementi in vezja. Ljubljana: MAYA STUDIO d.o.o.
- Conrad [Online] [Citirano 20. Marec 2010; 18:23]
Dostopno na spletnem naslovu:
http://www.produktinfo.conrad.com/datenblaetter/150000-174999/156509-da-01-en-FEUCHTESENSOR_KFS_33_LC.pdf
- Mitsubishielectric [Online] [Citirano 20. Marec 2010; 18:27]
Dostopno na spletnem naslovu:
<http://global.mitsubishielectric.com/>

8. Zahvala

Za pomoč pri izdelovanju oziroma svetovanju in za pomoč s koristnimi nasveti, bi se želela zahvaliti najinem mentorju Matjažu Cizeju, univ. dipl. inž. Delo so nama olajšali tudi sošolci, ki so nama pomagali pri izbiri materiala.